

Rissepareringens effekter på viltets nyttjandegrad av GROT

The effect of slash treatments on the use of harvest residues by browsers

David Rehmberg



Examensarbete i ämnet biologi

Department of Wildlife, Fish, and Environmental studies

Umeå

2014

Rissepareringens effekter på viltets nyttjandegrad av GROT

The effect of slash treatments on the use of harvest residues by browsers

David Rehmberg

Supervisor: Lars Edenius, Dept. of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Examiner: Jean-Michel Roberge, Dept. of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Credits: 30 HEC

Level: A2E

Course title: Master degree thesis in Biology at the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Course code: EX0764

Programme/education: Skogsingenjörsprogrammet

Place of publication: Umeå

Year of publication: 2014

Cover picture: www.norrskog.se

Title of series: Examensarbete i ämnet biologi

Number of part of series: 2014:10

Online publication: <http://stud.epsilon.slu.se>

Keywords: GROT, tall, skogsbruk, viltskador, älg

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Faculty of Forest Science
Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Sammanfattning

En lyckad skogsföryngring är en förutsättning för ett hållbart skogsbruk. Det är därför viktigt att kunna förebygga betesskador i tallungskog. Denna studie har testats ett nytt sätt att öka fodermängden i skogen och samtidigt öka nyttjandegraden av dessa resurser av främst älg, med hjälp av så kallad risseparering. Metoden går ut på att öka tillgängligheten av avverknings- och gallringsrester genom att samla ihop det och placera tallriset längst upp på rishögen. Denna studie jämför tillgängligheten, betning och antal spillningshögar mellan sådana risseparerade och konventionell avverkade eller gallrade områden i södra Sverige. Min studie kunde inte visa några positiva effekter av rissepareringsbehandlingen på den betade kvistbiomassan eller antal spillningshögar. Den betade kvistbiomassan och antal spillningshögar var dock betydligt högre i de gallrade bestånden än i slutavverkningsområdena. Möjliga orsaker till resultaten kan vara att utförandet av rissepareringsåtgärden inte var optimalt, vilket visade sig i att den tillgängliga kvistbiomassan inte var högre än på de konventionella behandlade områdena. Även om rissepareringsåtgärden inte har ändrat älgens val av habitat, så är det möjligt att förbättringar i utförandet och val av objekt skulle kunna påverka älgens val av betesområden med hjälp av risseparering.

Abstract

Successful forest regeneration is a prerequisite for sustainable forest management. Therefore, it is important to prevent browsing damage on the commercially important tree species Scots pine. In this study I have tested a new alternative way to increase the available amount of forage and increase the use of these resources by especially moose. The method is based on a slash treatment at harvest, where the accessibility of slash as forage is increased during final felling or commercial thinning by gathering the slash and putting the Scots pine slash on top of the slash piles. This study has compared the availability of forage, the amount of browsed biomass and the number of fecal pellet groups between conventional and slash treated stands after final felling and commercial thinning in southern Sweden. My study could not show any positive effects of the slash treatment on the browsed biomass or pellet group numbers. However, the browsed biomass and number of pellet groups counted in the commercial thinning stands were significantly higher than in the final felling stands. Possible explanations for the results are that the total available forage biomass was not different between the treatments, which would be an indication of that the treatment was not performed well enough. Even though the slash treatment did not change the habitat choice of the moose in this study, it could be that improvements in the slash treatment and choice of objects could actually influence moose forage behavior.

Introduktion

För ett hållbart skogsbruk är det viktigt med en lyckad skogsförnygring. De senaste åren har skogsbruket allt oftare haft problem med att förnygra skogen, och då främst förnygring med tall. Modernt skogsbruk (trakthyggesbruk) gynnar klövviltstammarna vilket resulterat i stora ökningar av inte minst älgstammen under de senaste 40 åren (Lavsund et al. 2003). Dagens trakthyggesbruk producerar stora mängder foder som för visso kan föda större stammar av älg, men de stora populationerna av älg medför också betesskador på ungskogarna. Älgens födoval styrs främst av tillgänglighet och kvalitén på födan men även riskerna för att bli utsatt för predation (Johansson 1998). En vuxen älg behöver ca 10 kg torrvikt foder per dygn (Björvall och Ullström 1985). Vintertid betar älgen i huvudsak tall (*Pinus sylvestris*) (Heikkilä och Härkönen 1996). Plantor med högt näringsinnehåll och på marker som är gödslade och således kan antas innehålla högre näringsvärde verkar påverka älgens val av område för näringssök i relation till områden som inte är gödslade och eller har låg bonitet (Ball et al. 2000; Bergström och Danell 1987). Nationell statistik visar på att närmare 50 % av tallarna i höjdintervallet 1-4 meter har någon form av kvalitetsnedsättande, älgrelaterad betesskada (Kempe 2012). Betesskadorna har skapat ekonomiska intressekonflikter mellan markägare och jägare, då betesskadorna på framförallt tallungskog resulterar i ekonomiska förluster för skogsägarna. Betesskador i huvudsak tallungskogar genererar ekonomiska förluster i form av tekniska stamskador på grund av toppskottsbetning, stambrott, fläkning, barkgnag. Dessa leder till nedsatt tillväxt minskat sågverksutbyte och skador på första stocken vid förnygringsavverkning. (Kullberg 2000; Lavsund et al. 2003). Betning av övrig grönmassa tenderar dock inte att påverka kvalitén och utbytet av rotstocken (Bergqvist et al. 2001). Betningen kan dock även ha konsekvenser för rekryteringen av lövträd, t.ex. ek, asp, rönn och säl, som har visat sig vara av stor betydelse för den biologiska mångfalden (Aldentunna et al. 1993).

Älgens foderval varierar mellan årstiderna (Bergström et al. 1995). De ur skogsekonomisk synpunkt mest förödande är vinterbetningen på tall och björk. Tallen utgör basfödan för älg vintertid då tillgången, energiinnehåll och smältbarhet till stora delar styr viltets val av föda (Cederlund och Nyström 1981). Vintertid kan stort snödjup leda till stora koncentrationer av älg som samlas på platser där födotillgången är hög. Dessa mycket höga koncentrationer av vilt på ett litet område kan leda till mycket höga betestryck på framförallt tall (Dumky och Åström 2005). Då tall är en stor del av stapelföda för framförallt älg under vintern och en av de mest eftertraktade resurserna syftar denna studie till att undersöka hur vida det går att öka nyttjandegraden av hyggesavfall i form av grenar och toppar (GROT), specifikt GROT av tall, genom risseparering i syfte att öka mängden tillgängligt foder i gallringshuggning och förnygringsavverkning.

De ekonomiska konsekvenserna av betesskador på ungskog har renderat i en rad olika försök med syfte att öka mängden foder samt även styra klövviltet genom födan och på så sätt minska betestrycket på den känsliga ungskogen. En av dessa "nya" metoder handlar om risseparering där man placerar avverkningsrester på ett sådant sätt att resterna GROT erbjuds på bäst möjliga sätt. En högre tillgänglighet av foder kan förväntas leda till ett minskat betestryck på kringliggande ungskog. Om det genom risseparering går att göra en större mängd foder tillgängligt för det vilda samt locka det vilda att utnyttja det så bör det i praktiken avlasta den dominerande foderresursen i form av tallungskog.

I den här studien handlade det om att placera Tall-GROT på den övre delen av rishögen. Detta för att försöka göra GROTTet så tillgängligt som möjligt, genom att det kommer upp i

beteshöjd samt minskar sannolikheten för att det täcks av snö (+ 0.5 m ovan mark). Ju högre upp i landet man kommer ju längre är marken snötäckt och ju djupare är snötäcket. Snötäckets djup försvårar inte bara för älgen att tillgodogöra sig markvegetation som föda utan kostar även djuren mer energi i fodersöket. Detta medför att de många gånger blir stationära under stora delar av vintern. Det är därför av största vikt att fodermängden är så stor och lättillgänglig som möjligt i rätt tid. Om man kan styra älgen till att utnyttja denna foderresurs redan tidigt är sannolikheten att de stannar kvar stor och därmed öka fördelen av utförd åtgärd.

Studien har inriktat sig på Tall-GROT då tall är stapelfödan för älg under vintern och det som påverkar det kommersiella skogsbruket. Med denna studie vill jag hitta svar på följande fråga:

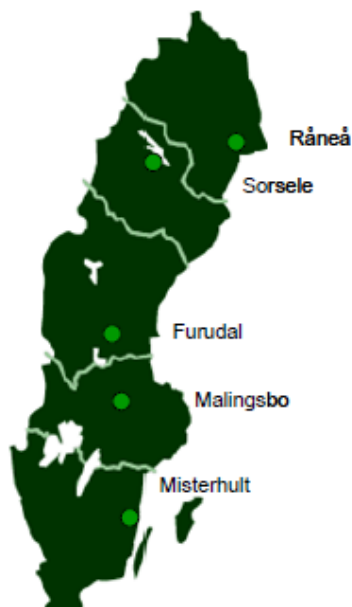
Är det möjligt att genom risseparering öka viltets nyttjandegrad av avverkningsavfall (GROT)?

För att kunna utvärdera om åtgärden har haft effekt har jag mätt nyttjandegraden genom att samla data om spillningsmängder och betade antal skott omräknat till skottbiomassa. Älgens spillning återfinns där de uppehåller sig och är således ett mått på älgens uppehållstid, medan antalet betade skott är ett mer direkt mått på älgarnas konsumtion av foderresurserna.

Material och metod

Studieområde

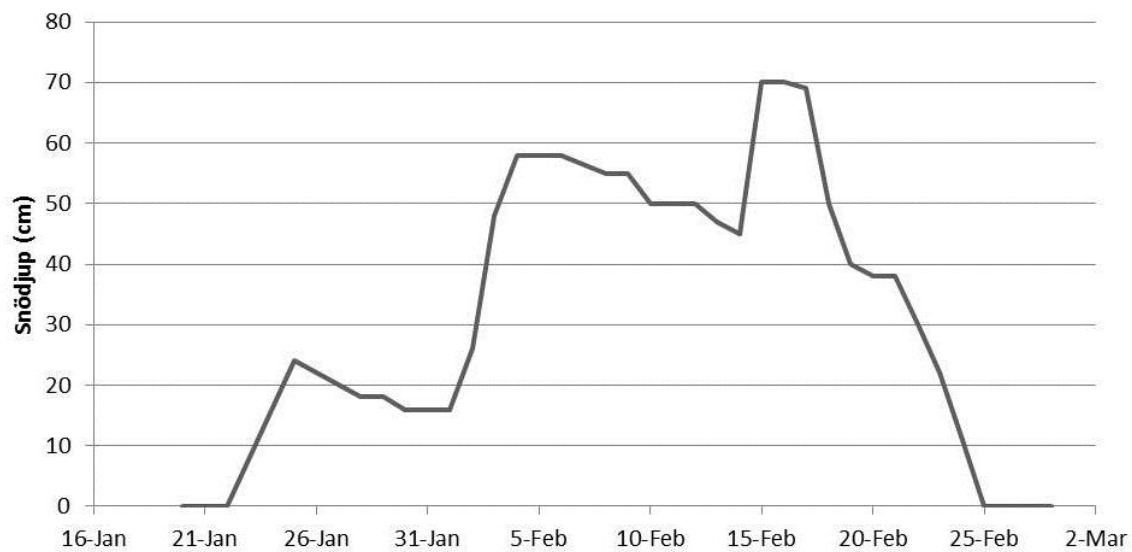
Studien har utförts utanför Misterhult strax norr om Oskarshamn i Småland (57°28' N, 16°33' E) (Figur 1). Marken ägs av Sveaskog. Området runt Misterhult är relativt kuperat, småbrutet och mosaikartat med inslag av vattendrag, sjöar, hållmarker samt både aktivt jordbruk och gamla inägor. Förekomsten av kalmarker, så kallat impediment (IMP), i form av berghällar är relativt stor samt även förekomsten av försumpade surhål och surdråg. Studieområdet ligger i en av de nederbördsfattigaste regionerna i de södra delarna av landet med en årsmedelnederbörd av 500-600 mm (SMHI 2000-2012) samt en medeltemperatur på -1,5 °C i januari och +17,4 °C i juli (SMHI 2000-2011, Målilla). Gemensamt för de olika bestånden/objekten är att utgörs av talldominerade bestånd aktuella för gallring och föryngringsavverkning. Objekten är utvalda av Sveaskog.



Figur 1: Studieområdet Misterhult samt de övriga studieområdena som ingår i projektet "Viltbete och Foderproduktion". Ur: Edenius et al. (2011).

Snöförhållanden

SMHI:s data visar under vilken tidsperiod som marken varit snötäckt samt det aktuella snödjupet för den aktuella tidsperioden (Figur 2). Marken var snötäckt en månad (25 jan-25 feb) under vilken snödjupet översteg 0,5m i två veckor.



Figur 2: Snöläget vintern januari-februari 2012 (SMHI).

Risseparering utförande

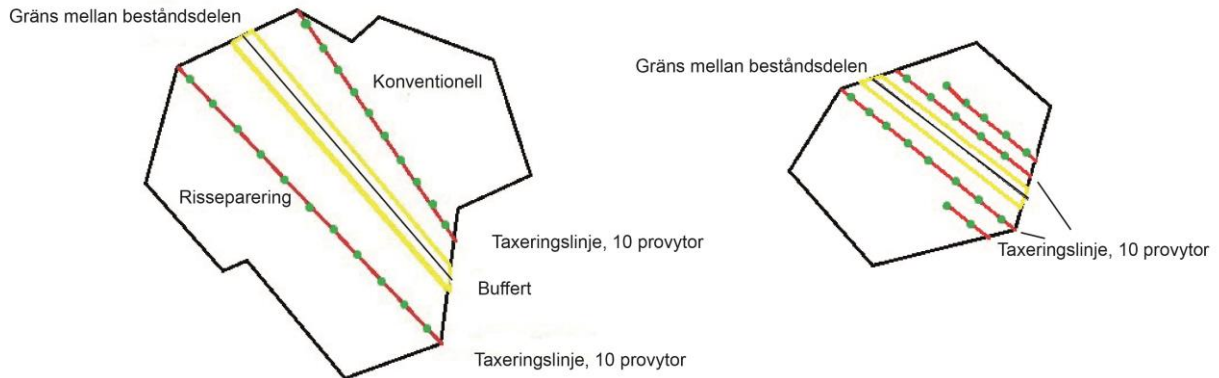
Antalet objekt i Misterhult var nio stycken, fördelat på fem gallringsbestånd och fyra föryngringsavverkningar. Alla objekt hade en traditionellt behandlad avverkad/gallrad yta samt en risseparerad vilket innebär att riset lades i stora högar för att bli lättare åtkomligt beteshöjd för klövviltet och inte så lätt täckas av snö under vintern. Enligt instruktionen skulle maskinföraren lägga GROtet från lågutnyttjade trädslag så som gran i botten, sedan fylla på med löv och avsluta med tall, samt bygga högen så mycket som möjligt på höjden.



Figur 3: Överblick i ett risseparerat område i Misterhult. Foto: David Rehmborg.

Inventering

Fältarbetet utfördes i april-maj 2012, strax efter snösmältningen, men innan vegetationssäsongens start. På varje objekt inventerades tjugo cirkulära provytor, tio ytor i kontroll- och tio i den risseparerade delar. Provytorna hade en radie på 5,64 m (=100 m²).



Figur 4: Objektillustration och schematisk skiss på inventeringslinjerna

Provytorna lades ut med som minst 20 m inbördes avstånd linjärt över objekten efter den längsta diagonalen och med ett efter linjens längd anpassat avstånd mellan ytorna. Alternativt om linjens längd inte uppnådde minimilängden 240 meter och således inte möjliggjorde ett minimiavstånd av tjugo meter mellan provytorna så lades två parallella linjer med minst tjugo meters avstånd (Figur 4).

Skogens sammansättning

Skogens sammansättning (trädslagsfördelning) före avverkning ligger till grund för utvärdering av mängden potentiellt tillgängligt foder och hur väl man lyckades med att tillgängliggöra fodret. Därför gjorde jag en inventering av antal färska stubbar.

Effektivitet i rissepareringen

För att utvärdera genomförandet av rissepareringen har två kvalitetsmått använts, dels andelen GROT som täcker provytan, samt andelen GROT överkört av maskin och därmed inte längre är tillgänglig som foder.

Mängden foder

Mängden tillgänglig GROT beräknades genom antalet tillgängliga kvistar. Det har sedan räknats om till tillgänglig biomassa (torrvikt) (Formel 1). Tidigare studier i undersökningsområdet visade att ett genomsnittligt bett hade en torrvikt på 4,4 gram (L. Edenius, *pers kom.*). Detta mått har jag använt för att beräkna potentiella och betade mängden foder baserat på mängden tillgängliga och nyttjade bett i form av antal kvistar med en medeldiameter på 4 mm. Mängden foder har även delats upp på höjd över och under 0,5 m och om kvistarna satt på en topp eller en lös gren. Impedimentytor (20 av 180 inventerade ytor), alltså ytor som inte var avverkade, lämnades utanför dessa beräkningar.

$$C_{tot} = \sum B \cdot W \quad (\text{Formel 1})$$

C_{tot} = totala mängden potentiell eller betat foder, B = antal (potentiella) bett på GROT topp eller lös gren, W = biomassa torrvikt för ett medelbett på 4,4 gram

Spillningsinventering

Spillningsinventeringen utfördes på ordinarie provytor samt ytterligare två 5,64 m ytor (100 m²) i 90° vinkel åt vardera hållet från ordinarie provyta, alltså totalt 30 ytor per behandlingsenhet. Spillning från älg, kronvilt, > 45 pärlor (dovvilt), <45 pärlor (rådjur) inom ytan registrerades. Endast spillning från den gångna vintern inkluderades. Definition för en spillingshög från älg och kronvilt var att den innehöll minst 20 kulor resp. > 45 eller < 45 för dovilt och rådjur. Högens centrum skulle ligga inuti cirkeln för att högen skulle räknas in i provytan. Då tiden är en viktig faktor om man vet den genomsnittliga mängden spillningshögar som produceras dagligen kan man beräkna tiden som djuren uppehåller sig på en viss plats. Därigenom kan man använda mängden spillning som en indikator, och se skillnaden i den tid som viltet uppehåller sig på risseparerat objekt i förhållande till kontroll objekten.

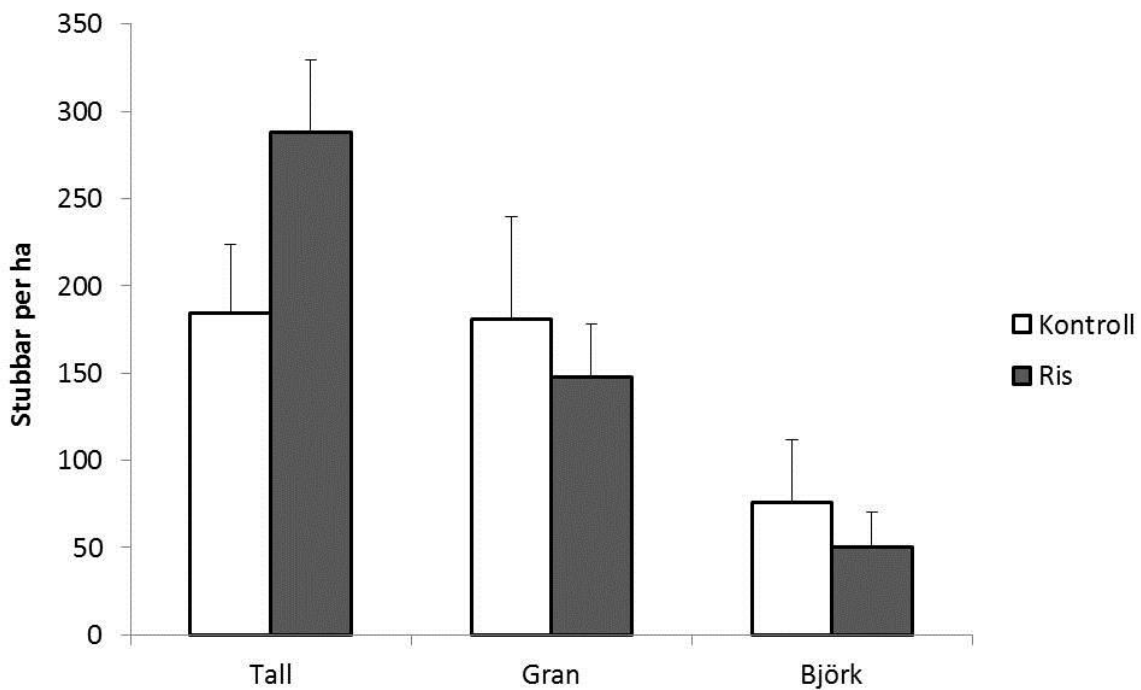
Statistik

Analys av data visade på stora variationer kring medelvärdet och många nollor. Detta är orsaken till att data inte är normalfördelat. Skillnaderna mellan behandlingarna har därför analyserats med icke-parametriska Kruskal-Wallis test i statistikprogrammet SPSS. Provytor som hamnade på platser som klassades som impediment (20 st) utelämnades från analyserna.

Resultat

Före avverkning

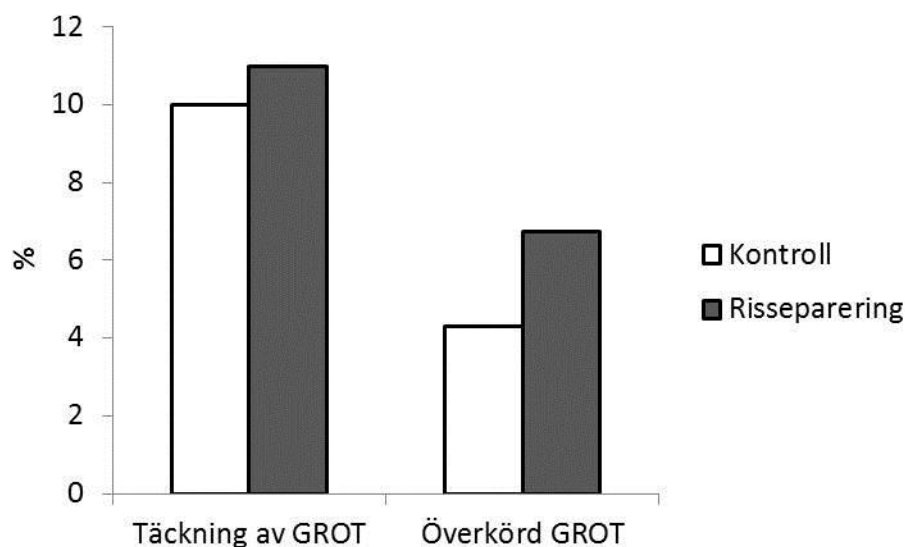
Trädslagsfördelningen mellan risseparerade och konventionellt behandlade beståndsdelar var ungefär lika även om det fanns en tendens till mindre tall på kontrollytorna (Kruskal-Wallis, $F=1,879$, $p=0,170$) (Figur 5). Det fanns inga signifikanta skillnader mellan den totala mängden stubbar i de olika behandlingarna (Kruskal-Wallis, $F=0,096$, $p=0,757$). Det vill säga den större mängden tall i risseparerade ytor kompenseras av gran och björk i kontrollytorna.



Figur 5: Trädslagsfördelningen före avverkning i antal träd per ha. Staplarna visar medelvärden + 1 SE (n=9).

GROT efter avverkning

Efter avverkningen var ca 10 % av de behandlade ytorna täckt av GROT och av den nyskapade GROTen var ca 6% överkörd i samband med avverkningen (Figur 6).



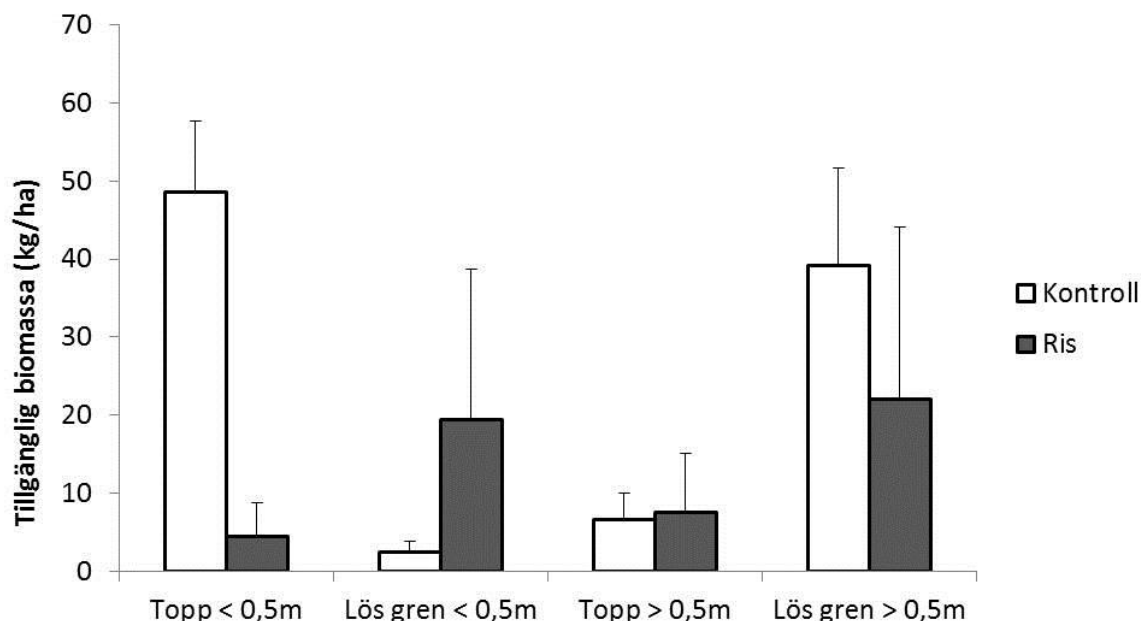
Figur 6: Andelen GROT som täcker provytorna och den överkörda GROT-mängden.

Tillgänglig biomassa

Det fanns ingen signifikant skillnad i den totala mängden tillgänglig biomassa mellan risseparerade och konventionellt behandlade delar (Tabell 1). Det fanns dock betydligt mer biomassa på toppar och under 0,5 m tillgänglig på kontrollytorna än på de risseparerade ytorna (Tabell 1, Figur 7). Den skillnaden orsakades främst av att det fanns signifikant fler toppar under 0,5 m på kontrollytorna (Kruskall Wallis, $F=11,010$ $p=0,001$, Figur 7). Biomassan på lös gren under 0,5 m visade dock motsatsen med signifikant mer biomassa på de risseparerade ytorna än på kontrollytorna (Kruskall Wallis, $F=9,476$, $p=0,002$, Figur 7). Det fanns inga signifikanta skillnaderna i tillgänglig biomassa mellan toppar ($F=0,008$, $p=0,929$) och lös gren ($F=3,619$, $p=0,057$) över 0,5 m (Figur 7). Inga signifikanta skillnader i tillgänglig biomassa mellan gallring- och slutavverkningsytor hittades.

Tabell 1: Test resultat av Kruskal-Wallis test för skillnaderna i den tillgängliga biomassan mellan olika fodertillgångar

	F	P
Biomassa under 0,5 m (topp + gren)	5,070	0,024
Biomassa över 0,5 m (topp+gren)	1,530	0,216
Biomassa topp (över & under 0,5m)	7,769	0,005
Biomassa gren (över & under 0,5m)	0,002	0,965
Biomassa total	2,669	0,102

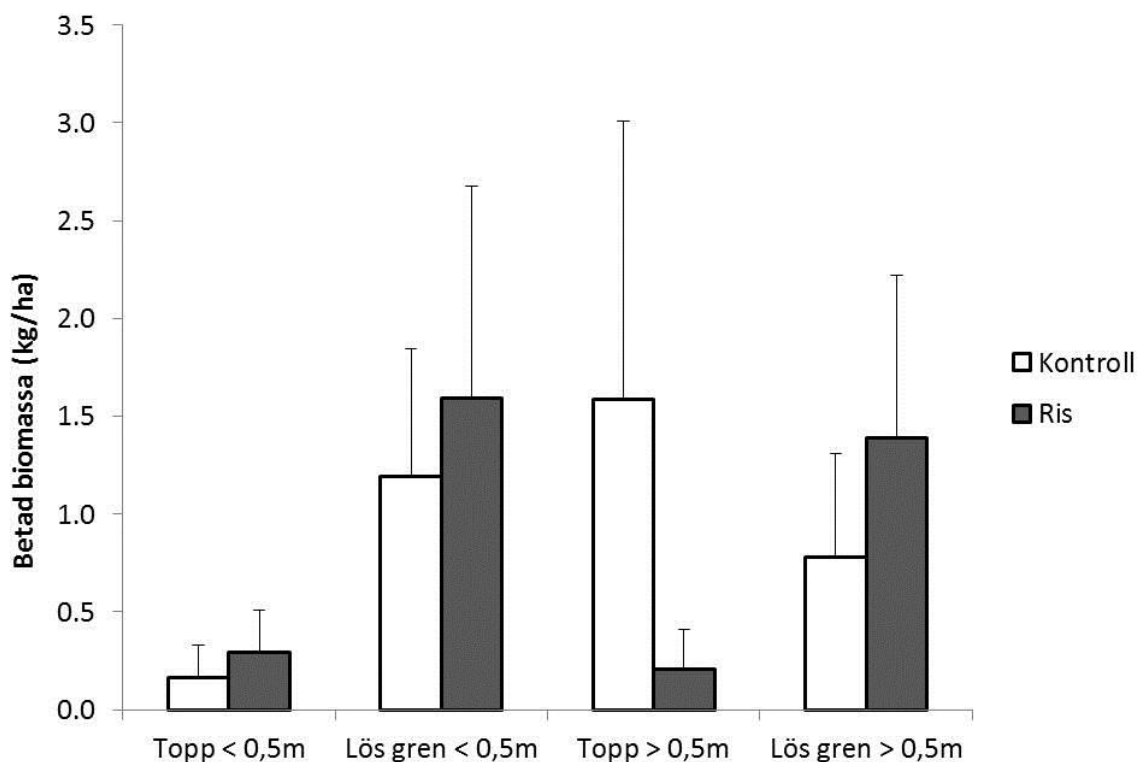


Figur 7: Medel tillgänglig biomassa per bestånd (kg/ha) för de olika kategorier och höjd hos GROTTet. Staplar visar medelvärden + 1 SE (n=9).

Betad biomassa

Totalt betades det 3,5 kg/ha på de risseparerade ytorna och 3,7 kg/ha på kontrollområdena, vilket motsvarar 6,5 % på risseparerade och 3,9 % på kontrollområdena av den tillgängliga biomassan. Figur 8 visar att det fanns olika trender i vilka resurser som utgjorde den betade biomassan. Den totala nyttjandegraden verkade vara högre på lösa grenar (4,8 %) än på topparna (3,3 %). Vidare att den betade biomassan av toppar + 0,5m var mindre på risseparerade ytor än i kontrollytorna (Tabell 2, Figur 8). Inga av dessa skillnader var dock signifikanta.

Den betade biomassan på lösa grenar över 0,5m i gallringsbestånden var betydligt högre än i slutavverkningsbestånden ($F=4,504$, $p=0,034$). Detta orsakade en signifikant skillnad i den betade biomassan över 0,5 m som inklusive topparna också var större i gallringsbestånd än i slutavverkningsbestånd ($F=5,664$, $p=0,017$). Nyttjandegraden av biomassa över 0,5 m i gallringsbestånden var 14,2 % i jämförelse med endast 0,2 % på slutavverkningsbestånden. I övrigt hittades inga skillnader mellan den betade biomassan mellan slutavverknings- och gallringsbestånd. Nyttjandegraden av den totala tillgängliga biomassan var dock betydligt högre i gallringsbestånden på 9,3 % i jämförelse med endast 1,7 % i slutavverkningsbestånden.



Figur 8: Medel betad biomassa per bestånd (kg/ha) för de 4 olika kategorier. Staplar visar medelvärden + 1 SE (n=9).

Tabell 2: Test resultat av Kruskal-Wallis test för skillnaderna i den betade biomassa mellan olika fodertillgångar

	F	P
Topp < 0,5 m	1,062	0,303
Lös gren < 0,5 m	0,009	0,926
Topp ≥ 0,5 m	3,012	0,083
Lös gren ≥ 0,5 m	0,003	0,960
Topp vs lös gren	3,408	0,065
Över vs under 0,5m	0,051	0,821
Total betad biomassa	0,444	0,505

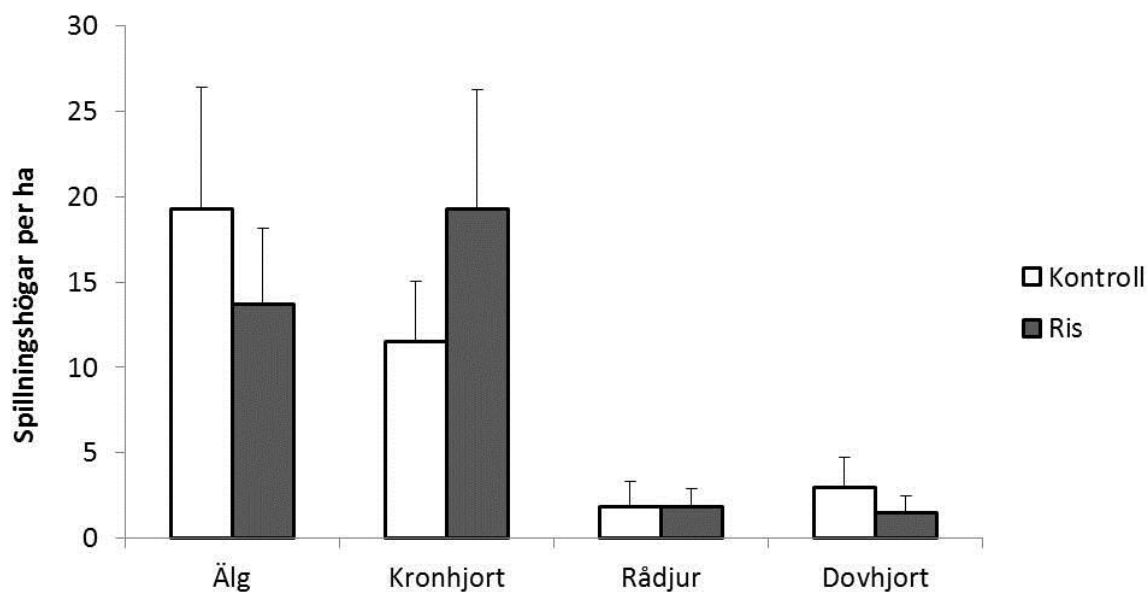
Spillningstätheter av klövvilt

Även om medelvärdena av antal spillningshögar skiljde sig mycket (Figur 9) fanns det statistiskt ingen skillnad i spillningstäthet mellan behandlingarna (Tabell 4). Antalet spillningshögar av både älg och kronhjort var dock signifikant fler i gallringsbestånden än på slutavverkningshyggena ($p=0,011$ resp. $p=0,005$) (

Tabell 3).

Tabell 3: Medelvärde av antal spillningshögar per ha för de olika klövviltarter fördelade över gallrings- och slutavverkningsbestånd.

	Gallring	Slutavverkning
Älg	25	6
Kronhjort	27	1
Rådjur	1	3
Dovhjort	3	1



Figur 9: Medelvärde av antal spillningshögar per ha av olika viltarter. Staplar visar medelvärden + 1SE.

Tabell 4: Test resultat av Kruskal-Wallis test för skillnaderna i antal spillningshögar mellan behandlingarna (n=9).

	F	P
Älg	0,575	0,448
Kronhjort	0,948	0,330
Rådjur < 45	0,000	1,000
Dovhjort ≥ 45	0,546	0,460

Diskussion

Målet med denna studie var att utvärdera om rissepareringsåtgärder i samband med slutavverkning och gallring kan öka älgens nyttjandegrad av avverkningsavfall (GROT). Resultatet visade inga effekter av rissepareringsbehandlingen på den betade biomassan eller antal spillningshögar. Jag hittade dock skillnader i både den betade biomassa över 0,5 m och antal spillningshögar mellan slutavverkning och gallringsbestånden i enlighet med en större studie, som har upprepat detta försök på flera lokaler i landet (Edenius et al. 2014). Den tillgängliga biomassa var lika på båda behandlingar vilket gav samma förutsättningar för betning.

Även om det totalt inte fanns några skillnader i den tillgängliga kvistbiomassan mellan behandlingarna, så fanns det fler tillgängliga toppar under 0,5 m höjd på kontrollytorna och därmed fanns det också mer biomassa på toppar tillgänglig på kontrolltytor. Detta kan förklaras med att topparna blir mindre framträdande som tillgänglig biomassa då de ligger i högar; medan de på kontrollytorna är mest tillgängliga pga. sin höjd och lättillgängliga form. Detta styrks av att den tillgängliga biomassan på lösa grenar under 0,5 m var högre i de risseparerade ytorna. Tendensen att en mindre andel tall avverkades på kontrollytorna i jämförelse med rissepareringsytorna påverkade också den tillgängliga biomassan. Möjligen på grund av det lika utbudet i biomassa hittades inga skillnader mellan behandlingarna för den betade biomassa heller i överensstämmelse med Shipley et al. (1998). Men andra studier har visat att fodervalet inte nödvändigtvis beror på utbudet (Danell et al. 1991). Det fanns inga skillnader i den betade biomassan mellan kontroll- och rissepareringsytorna, även om det fanns en tendens att det betades fler toppar över 0,5 m på kontrollytorna. Detta skulle tyda på att den betade biomassa i stora drag följer den tillgängliga biomassan. Med andra ord om man vill öka utnyttjande av GROT till betning, så behöver man öka tillgängligheten ytterligare. Även om skillnaden i den totala tillgänglig biomassa mellan ytorna inte var signifikant, så tyder resultaten på att det fanns mer biomassa tillgänglig på kontrollytorna. Detta skulle kunna innebära att den betade kvistbiomassan i rissepareringsytorna procentuellt sett var högre än i kontrollytorna.

Den tillgängliga biomassan borde vara ett mått på hur bra man lyckats att öka den potentiella foderresursen av tillgängligt GROT samt ett mått på hur mycket tillgängligt foder som producerats. Att biomassan i risseparerade områden inte var högre kan bero på att åtgärden inte utfördes på bästa möjliga sätt. Något som även observerades i fält, då granris kunde ligga ovanpå tallris i risseparerade högar eller delar av risseparerade områden enbart bestod av gran. Denna studie omfattar endast ett begränsat antal ytor, den stora studien av Edenius et al (2014) visade dock att rissepareringen hade en positiv effekt på den tillgängliga biomassan. Utförandet av åtgärderna visade även svaga skillnader mellan gallrings- och slutavverkningsbestånden. Det fanns fler tallstubbar i gallringsområdena, vilka också innehöll ett större antal spillningshögar och en högre mängd betad biomassa på lösa grenar i förhållande till slutavverkning. Avsaknaden av skillnader i tillgänglig biomassa mellan behandlingarna kan även vara en orsak av resultatet att rissepareringen inte hade den förväntade effekten på klövviltets utnyttjandegrad av hyggena under just detta studieår.

Tidigare forskning har visat att man kan använda räkning av spillningshögar för att utvärdera habitatval av älg (Månsson et al. 2011). Klövviltet uppehåller sig stor tid på objekten under födosök vilket leder till en viss mängd spillning. Man kan dock inte avgöra

om dessa spillningshögar kommer från några enskilda individer som spenderar mycket tid på ett ställe eller om det är många djur som spenderat en kortare tid på området. Andelen spillning på kontrollytorna och de risseparerade ytor skiljde sig inte signifikant för någon av de studerade arterna. Huruvida det finns skillnader i tiden och antal djur som uppehöll sig mellan kontroll- och risseparerade ytor är inte möjligt att utvärdera utifrån insamlade data och försökets upplägg. Tidigare arbeten har dock visat att det är möjligt att omdirigera älg genom stödutfodring eller liknande, men effekten är beroende på tiden under migration säsongen och det finns risk att på långsikt öka betesskador även längre bort från foderplatser (Sahlsten et al. 2010; van Beest et al. 2010). Däremot har älg och kronhjort, men inte de mindre klövviltarterna så som rådjur och dovvilt, i högre grad uppehållit sig på gallrings- än på slutavverkningsytor i enlighet med Edenius et al (2014) studie. Med tanke på att Heikkilä och Härkönen (2000) hittade ett högre utnyttjade av älg inom gallringsbestånd med gallringsresterna upplagda som foder än i yngre tall bestånd, är resultaten inte helt oväntade.

Snön kan vara en begränsande faktor för djurens möjligheter att förflytta sig och får en negativ inverkan på deras förmåga till flykt och födosök (Telfer 1970). Djup snö skulle kunna förskjuta betetrycket från kontrollytorna till de risseparerade ytorna, eftersom fodret är upplagt så att det blir mer tillgängligt för djuren. Frånvaron av skillnad mellan mängden betning mellan behandlingarna kan vara ett resultat av att snödjupet inte var djupt nog under längre tid under vintern 2011-2012. Att de mindre arterna av klövvilt uppehållit sig mer eller lika mycket på risseparerat område så som på kontrollytorna kan också ge en indikation om dels ett måttligt snödjup som i större utsträckning, och i ett tidigare skede, påverkar dem och i högre utsträckning hänvisar dem till de risseparerade objekten än de större arterna som lättare kan hantera besvärliga snöförhållanden (Mysterud et al. 1997; Schwab och Pitt 1991; Telfer 1970). Snöns sammansättning och den tid marken är snötäckt kan vara minst lika avgörande för val av habitat (Hamilton et al. 1980; Sweanor och Sandegren 1989). Ett mindre eller löst snötäcke möjliggör att även mindre klövvilt kan nyttja stora delar av markskiktet vintertid till skillnad mot förhållanden med stort snödjup eller hård skare då snömängden i hög grad även begränsar älgens näringssök (Hamilton et al. 1980). Observationerna är för övrigt för få för att kunna ge anvisningar på fysisk födokonkurrens arterna emellan, vilket skulle kunna leda till att mindre arter söker födan på mindre attraktiva ställen (Telfer 1970).

Skillnaden i mängden spillning i gallrade objekt kontra slutavverkning kan förutom snödjupet, som är mindre in vuxen skog, bero på etologiska orsaker så som undvika exponering för predator genom en trygg viloplats samt ovilja att vistas på platser vilka gör dem exponerade för dåliga väderförhållanden (Dussault et al. 2005; Hamilton et al. 1980; Schwab och Pitt 1991).

Data om kringliggande arealers beskaffenhet, vegetationssammansättning eller mängden klövvilt i området, vare sig det är specifikt älg eller sammanlagd klövviltstäthet, och fördelningen (områden med hög vs låg population) har inte tagit i beaktande. Dessa faktorer har visat sig vara av betydelse i tidigare studier (Maier et al. 2005; Shipley et al. 1998; van Beest et al. 2010). Edenius et al. (2014) visade att den betade biomassa ökade kraftigt med tiden som gått efter avverkning. Detta var inte en del av studien, men skulle kunna förklara de lägre värdena på betad kvistbiomassa i denna studie.

Slutsats

Denna studie kunde inte påvisa positiva effekter i form av ökat konsumtion av GROT i de risseparerade områdena. Detta kan bero på att snöförhållandena under vintern 2011-2012 i området runt Misterhult var sådana att det inte fanns ett behov av ris från träd för att komma åt tillräckligt med foderresurser. Vad gäller behandlingarnas utförande i upparbetning av GROT fanns det mycket att förbättra samt vinna genom att undvika att köra över de GROT högar man lagts upp och att bygga upp högarna i rätt träslagsordning (gran, löv, tall från botten och upp). Åtgärden har således haft liten effekt vad gäller att omdirigera viltet från ungsbogen. Studien är dock för liten för att fastslå att det inte är ett bra sätt att öka mängden tillgängligt foder med bättre genomförande, och en upprepning av studien i ett annat år kan ge andra resultat. Samtidigt har upprepning av studien i andra delar av Sverige inte heller visat på ökade konsumtionseffekter i risseparerade bestånd (Edenius et al. 2014).

Tackord

Jag vill tacka Lars Edenius för hjälp och support under hela ex-jobbprocessen. Stort tack till Babs Stuiver för uppmuntran och moralisk support.

Referenslista

- Aldentunna Y, Drakenberg B, Lindhe A (1993) Naturhänsyn i skogen. SkogForsk, Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Gummessons Tryckeri AB, Falköping
- Ball JP, Danell K, Sunesson P (2000) Response of a herbivore community to increased food quality and quantity: an experiment with nitrogen fertilizer in a boreal forest. *Journal of Applied Ecology* 37:247-255
- Bergqvist G, Bergström R, Edenius L (2001) Patterns of stem damage by moose (*Alces alces*) in young *Pinus sylvestris* stands in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research* 16:363-370
- Bergström R, Danell K (1987) Effects of simulated winter browsing by moose on morphology and biomass of two birch species. *The Journal of Ecology*:533-544
- Bergström R, Jernelid H, Lavsund S, Lundberg P, Wallin K (1995) Älgätthet–Betestryck–fodertillgång–skogstillstånd–skadenivåer–skaderisker–Slutrapport Projekt Balanserad Älgstam. In. Swedish
- Björvall A, Ullström S (1985) Daggdjur. Alia Europas arter (Mammals. All species in Europe). Wahlstrom & Widstrand, Stockholm
- Cederlund G, Nyström A (1981) Seasonal differences between moose and roe deer in ability to digest browse. *Ecography* 4:59-65
- Danell K, Edenius L, Lundberg P (1991) Herbivory and Tree Stand Composition: Moose Patch Use in Winter. *Ecology* 72:1350-1357
- Dumky K, Åström A (2005) Skogsskador i Sverige. C-uppsats Lund universitet
- Dussault C, Ouellet JP, Courtois R, Huot J, Breton L, Jolicoeur H (2005) Linking moose habitat selection to limiting factors. *Ecography* 28:619-628
- Edenius L, Roberge J-M, Månsson J, Ericsson G (2014) Ungulate-adapted forest management: effects of slash treatment at harvest on forage availability and use. *European Journal of Forest Research* 133:191-198
- Edenius L, Roberge JM, Månsson J, Ericsson G, Bergstrom R (2011) Inventeringsresultat våren 2011 (Klövviltsindex, betestryck och skadegrad). In: Projekt Viltbete och Foderproduktion, vol. 3. Sveriges Lantbruksuniversitet
- Hamilton G, Drysdale P, Euler D (1980) Moose winter browsing patterns on clear-cuttings in northern Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 58:1412-1416
- Heikkilä R, Härkönen S (2000) Thinning residues as a source of browse for moose in managed forests in Finland. *Alces* 36:85-92
- Heikkilä R, Härkönen S (1996) Moose browsing in young Scots pine stands in relation to forest management. *Forest Ecology and Management* 88:179-186
- Kempe G (2012) Älgskadornas inverkan på volymproduktionen i landets skogar.
- Kullberg Y (2000) Large herbivore browsing on tree seedlings in southern Sweden.
- Lavsund S, Nygrén T, Solberg EJ (2003) Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. *Alces* 39:109-130
- Maier JA, Ver Hoef JM, McGuire AD, Bowyer RT, Saperstein L, Maier HA (2005) Distribution and density of moose in relation to landscape characteristics: effects of scale. *Canadian Journal of Forest Research* 35:2233-2243
- Månsson J, Andrén H, Sand H (2011) Can pellet counts be used to accurately describe winter habitat selection by moose *Alces alces*? *European Journal of Wildlife Research* 57:1017-1023
- Mysterud A, Bjørnsen BH, Østbye E (1997) Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. *Wildlife Biology* 3:27-33

- Sahlsten J, Bunnefeld N, Månsson J, Ericsson G, Bergström R, Dettki H (2010) Can supplementary feeding be used to redistribute moose *Alces alces*? *Wildlife Biology* 16:85-92
- Schwab FE, Pitt MD (1991) Moose selection of canopy cover types related to operative temperature, forage, and snow depth. *Canadian Journal of Zoology* 69:3071-3077
- Shipley L, Blomquist S, Danell K (1998) Diet choices made by free-ranging moose in northern Sweden in relation to plant distribution, chemistry, and morphology. *Canadian Journal of Zoology* 76:1722-1733
- Sweanor PY, Sandegren F (1989) Winter-Range Philopatry of Seasonally Migratory Moose. *Journal of Applied Ecology* 26:25-33
- Telfer ES (1970) Winter habitat selection by moose and white-tailed deer. *The Journal of Wildlife Management*:553-559
- van Beest FM, Gundersen H, Mathisen KM, Milner JM, Skarpe C (2010) Long-term browsing impact around diversionary feeding stations for moose in Southern Norway. *Forest Ecology and Management* 259:1900-1911

SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2013:15 Effects of brown bear (*Ursus arctos*) odour on the patch choice and behaviour of different ungulate species.
Författare: Sonja Noell
- 2013:16 Determinants of winter kill rates of wolves in Scandinavia.
Författare: Mattia Colombo
- 2013:17 The cost of having wild boar: Damage to agriculture in South-Southeast Sweden.
Författare: Tomas Schön
- 2013:18 Mammal densities in the Kalahari, Botswana – impact of seasons and land use.
Författare: Josefine Muñoz
- 2014:1 The apparent population crash in heath-hares *Lepus timidus sylvaticus* of southern Sweden – Do complex ecological processes leave detectable fingerprints in long-term hunting bag records?
Författare: Alexander Winiger
- 2014:2 Burnt forest clear-cuts, a breeding habitat for ortolan bunting *Emberiza hortulana* in northern Sweden?
Författare: Cloé Lucas
- 2014:3 Movement ecology of the golden eagle *Aquila chrysaetos* and the semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus*.
Författare: Mattias Nilsson
- 2014:4 Tick burden in neonatal roe deer (*Capreolus capreolus*): the role of age, weight, hind foot length, and vegetation and habitat on bed sites
Författare: Evelina Svensson
- 2014:5 Effects of tree retention on cavity-nesting birds in northern Sweden.
Författare: Eva Domingo Gómez
- 2014:6 Utvärdering av lockmedel för mark-levande predatorer under midvinter-månader i Norrbottens inland.
Författare: Martin Johansson
- 2014:7 Role of cervids and wild boar on the presence of tick-borne encephalitis virus in Sweden.
Författare: Carmelo Gómez Martínez
- 2014:8 Full Circle: Upstream and downstream migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the northern Swedish river Vindelälven.
Författare: Raven Grandy-Rashap
- 2014:9 Nyckeltal för älg och fodertillgång på tall *Pinus sylvestris* och rönn *Sorbus aucuparia*.
Författare: Mikael Åkerblom Andersson